

L4P 255

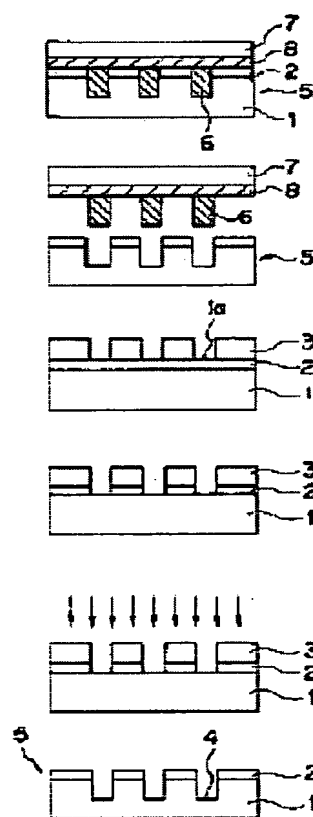
Patent number: JP6071853  
 Publication date: 1994-03-15  
 Inventor: NAKAMURA KAZUNORI; OKAZAKI AKIRA  
 Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD  
 Classification:  
 - international: **B41F17/14; B41M1/26; C23F1/00; H05K3/20; B41F17/08; B41M1/26; C23F1/00; H05K3/20; (IPC1-7): H01L29/784; B41F17/14; B41M1/26; C23F1/00; H05K3/20**  
 - european:  
 Application number: JP19920226208 19920825  
 Priority number(s): JP19920226208 19920825

Report a data error here

## Abstract of JP6071853

**PURPOSE:** To permit the molding of a fine pattern, having a very thin width of lines and a proper thickness of a film, with a high accuracy by a method wherein a work, on which an adhesive agent layer is formed previously, is contacted closely with a substrate to transfer hardened ink in the recess of the substrate to the work through the adhesive agent layer.

**CONSTITUTION:** A part of a thin film 2, such as a chrome thin film and the like, whereat a photoresist layer 3 is not formed, is removed by etching to expose the part 1a of a substrate 1, whereat the resist layer 3 is not formed. The part 1a is etched by ionized beams to form a recess 4. Subsequently, the recess 4 of the copperplate printing plate 5 is filled with ultraviolet ray hardened ink and ultraviolet rays are irradiated to form an ink layer 6. Then, a work 7, on which an adhesive agent layer 8 is formed previously, is contacted with the ink layer 6 closely to transfer the ink layer 6 to the work through the adhesive agent layer 8 and form a fine pattern. Anisotropic etching is applied on the substrate in such a manner whereby a very fine recess can be formed on the substrate whereby the formed copperplate printing plate 5 is provided with the fine recess 4 with high dimensional accuracy.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-71853

(43)公開日 平成6年(1994)3月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 F 17/14		E 9112-2C		
B 4 1 M 1/26		7810-2H		
C 2 3 F 1/00	1 0 2	8414-4K		
H 0 5 K 3/20		A 7511-4E		
		9056-4M		
			H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 F
			審査請求 未請求 請求項の数 1(全 5 頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号 特願平4-226208

(22)出願日 平成4年(1992)8月25日

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 中村 一範

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 岡崎 暁

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

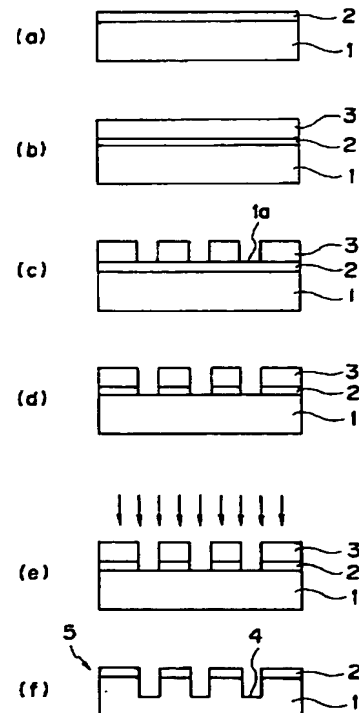
(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外2名)

(54)【発明の名称】 微細パターンの形成方法

## (57)【要約】

【目的】 線幅が微細であるとともに、膜厚も適度な微細パターンを高い精度で効率よく形成することのできる微細パターンの形成方法を提供する。

【構成】 フォトリソ層をマスクとして基板にイオンビームを照射することにより、基板のうちフォトリソ層非形成部分にのみ選択的照射して、基板の異方性エッチングを行い基板に凹部を形成し、この凹部にインキを充填・硬化し、この硬化インキ上に予め粘着剤層が形成された被加工物を密着して粘着剤層を介して硬化インキを被加工物に転写する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面に所定パターンでフォトリソレジスト層を形成し、次に、前記基板にイオンビームを照射し前記フォトリソレジスト層をマスクとして前記基板のフォトリソレジスト層非形成部分をエッチングして前記基板に凹部を形成し、その後、該凹部にインキを充填し硬化させ、次に、予め粘着剤層が形成された被加工物と前記基板とを密着させて前記凹部内の硬化インキを前記粘着剤層を介して被加工物に転写させることを特徴とする微細パターンの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は微細パターンの形成方法に係り、特に半導体プロセス等の微細加工工程において被加工物に高い精度で効率よく微細パターンを形成することのできる微細パターンの形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード、太陽電池、薄膜センサ、各種半導体素子等の加工工程においては、被加工物に微細パターンを形成し、その後、被加工物をエッチング処理して加工することが行われていた。

【0003】 例えば、カラー液晶ディスプレイ (LCD) に用いられる薄膜トランジスタ (TFT) は、通常、レジスト塗布、露光、現像、エッチングの各処理からなるフォトリソグラフィ工程を 4~6 回程度繰り返すことにより製造されている。

【0004】 また、プリント配線、回路パターンの形成、あるいは金属板のエッチング用レジストパターンの形成に際しては、上述のフォトリソグラフィ法とは異なり、被加工物にレジストパターンを印刷により形成し、エッチング処理を繰り返す印刷法も広く採用されている。この印刷法によるパターン形成には、スクリーン印刷法やオフセット印刷法等が用いられている。

【0005】 これら印刷法の 1 つとして凹版印刷があるが、この方法に用いられる凹版印刷版は、基板上に所定パターンのフォトリソレジスト層を設け、このフォトリソレジスト層をマスクとしてウェットエッチング (化学エッチング)、プラズマエッチング等を行って基板に凹部を形成することにより作成されていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の凹版印刷版を用いた微細パターンの形成方法では、凹版印刷版のエッチングによる凹部形成が等方的に進行するため、凹版基板の深さ方向のみだけではなく横方向にもエッチングが進行してサイドエッチングが生じ、凹版印刷版の寸法精度が低く、微細パターンの形成には適していないという問題があった。

【0007】 本発明は、上述のような事情に鑑みてなされたものであり、線幅が微細であるとともに、膜厚も適

度な微細パターンを高い精度で形成することのできる微細パターンの形成方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するために、本発明は基板表面に所定パターンでフォトリソレジスト層を形成し、次に、前記基板にイオンビームを照射し前記フォトリソレジスト層をマスクとして前記基板のフォトリソレジスト層非形成部分をエッチングして前記基板に凹部を形成し、その後、該凹部にインキを充填し硬化させ、次に、予め粘着剤層が形成された被加工物と前記基板とを密着させて前記凹部内の硬化インキを前記粘着剤層を介して被加工物に転写させるような構成とした。

## 【0009】

【作用】 基板に照射されたリアクティブイオンビームは、フォトリソレジスト層がマスクとして作用することにより、基板のうちフォトリソレジスト層非形成部分にのみ選択的照射され、イオンビームの直進性により基板の異方性エッチングが行われ基板に凹部が形成され、この凹部にインキが充填・硬化され、この硬化インキ上に予め粘着剤層が形成された被加工物が密着されて硬化インキが粘着剤層を介して被加工物に転写される。これにより寸法精度の高い微細凹部内のインキをそのままの精度で被加工物に転写することができ、被加工物に転写された微細パターンは、膜厚が均一で線幅の一定な寸法精度の高いものである。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の微細パターンの形成方法を説明するための図である。図 1 において、まず、クロム (Cr) 薄膜等の薄膜 2 を予め形成した基板 1 (図 1 (a)) にフォトリソレジストを塗布してフォトリソレジスト層 3 を形成する (図 1 (b))。次に、所定パターンのフォトリソマスクを介してフォトリソレジスト層 3 に紫外線を照射して露光し、フォトリソレジスト層 3 の未硬化部分を除去 (現像) する (図 1 (c))。その後、薄膜 2 だけを溶解する液により、薄膜 2 のうちフォトリソレジスト層 3 が形成されていない部分のみをエッチング除去し、基板 1 のフォトリソレジスト層 3 非形成部分 1a を露出させる (図 1 (d))。次に、基板 1 をイオンミリング装置の真空チャンバー (図示せず) 内に載置してイオンビームを基板 1 のフォトリソレジスト層 3 形成面側に照射する (図 1 (e))。これにより、所定パターンでパターンニングされているフォトリソレジスト層 3 をマスクとして、基板 1 のフォトリソレジスト層 3 非形成部分 1a がイオンビームによりエッチングされて凹部 4 が形成される (図 1 (f))。その後、残存するフォトリソレジスト層 3 を除去することにより凹版印刷版 5 を形成する。尚、クロム (Cr) 薄膜等の薄膜 2 は、凹版印刷版 5 としての耐刷性を高めるために形成したものである。

【0011】 次に、図 2 において、凹版印刷版 5 の凹部

3

4に紫外線硬化性インキを充填し(図2(a))、紫外線を照射してインキを硬化させてインキ層6を形成する(図2(b))。そして、予め粘着剤層8が形成された被加工物7をインキ層6に密着させ(図2(c))、粘着剤層8を介してインキ層6を被加工物7に転写させて微細パターンを形成する(図1(d))。

【0012】このように、本発明では基板1のマスキング層非形成部1aをイオンビームによりエッチングすることにより、基板1に異方性エッチングを施し、極めて微細な凹部を基板に形成することが可能となる。したがって、形成された凹版印刷版5は寸法精度の高い微細凹部4を備えたものとなる。そして、微細凹部4にインキを充填・硬化して被加工物に転写するので、インキの流れ、線幅の太り等を生じることなく高い精度の微細パターンを形成することが可能となる。

【0013】基板1としては、ガラス板、アルミニウム、銅、インバー、スーパーインバー、42合金、コパール、工具鋼(SKD11)等の金属、ポリイミド、フッ素樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン等の耐熱性のある有機物等を使用することができる。また、凹版印刷版としての耐刷性を高めるための薄膜2としては、Cr、Ni、SiC、TiN等の薄膜が好ましい。この薄膜2の厚さは0.1~5 $\mu$ m程度が好ましい。

【0014】フォトレジスト層3の形成に使用するフォトレジストとしては、ゼラチン、カゼイン、ポリビニルアルコール等に重クロム酸塩等の感光剤を添加したものを挙げることができる。また、フォトレジスト層3の厚さは2~10 $\mu$ m程度が好ましい。

【0015】本発明においてイオンミリング装置は、公知の種々のイオンミリング装置を使用することができる。また、イオンビームとしては、アルゴン(Ar)のような不活性ガスのイオンビーム、CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、CCl<sub>4</sub>等の反応性ガスのリアクティブイオンビームを使用することができる。

【0016】そして、例えば基板としてガラス基板を使用し、イオンビームとしてArを使用した場合、ガラス基板のエッチング速度とフォトレジストのエッチング速度の比(選択比)は約1であり、フォトレジスト層の厚さが10 $\mu$ mの場合、ガラス基板を10 $\mu$ mの深さまでエッチングすることができる。また、基板として銅基板を使用し、イオンビームとしてArを使用した場合、選択比は約2であり、銅基板を10 $\mu$ mの深さまでエッチングする場合、フォトレジスト層の厚さは5 $\mu$ mでよいことになる。

【0017】凹部4に充填するインキは、紫外線硬化性インキ、熱重合インキ等の公知の種々のインキを使用することができ、凹部4内のインキの硬化は紫外線照射、加熱等の方法により行うことができる。例えば、紫外線の照射源としては、低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、

4

超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、パルスキセノンランプ、無電極放電ランプ等の紫外線照射装置を用いることができ、照射量は0.2~2.5J程度が好ましい。また、コールドミラーを用いて赤外光を取り除き、被照射物の昇温を防止するようにしてもよい。また、インキの粘度は、400ps以下が好ましい。

【0018】被加工物の表面に形成される粘着剤層は、塩化ビニル-酢酸ビニル系、天然ゴム系、合成ゴム系、各種アクリレート系、エポキシ系等の汎用粘着剤、熱可塑性の感熱接着剤、エマルジョン系接着剤、紫外線硬化型接着剤等を使用して形成される。粘着剤層の厚さは、0.5~1.5 $\mu$ m程度が好ましい。

【0019】次に、実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

(実験例1) ガラス基板(厚さ2.3mm)の表面にスパッタリング法により膜厚0.1 $\mu$ mのCr薄膜を形成した。このCr薄膜上にポジ型の厚塗り用レジスト(東京応化製OFPR-800B、粘度=800cp)をスピンコート法により塗布して厚さ10 $\mu$ mのフォトレジスト層を形成した。次に、線幅5 $\mu$ mの所定パターンを有するフォトマスクを介してフォトレジスト層に紫外線を照射して露光を行った。露光は超高圧水銀ランプを光源とし、照射量は365nmで290mJ/cm<sup>2</sup>とした。そして、現像液(東京応化製NMD-3)により現像してパターンニングされたフォトレジスト層を形成した。

【0020】その後、硝酸第2セリウムアンモンによりフォトレジスト層が除去された部分のCr薄膜をエッチングして除去した。次に、基板をイオンミリング装置の真空チャンバー内に載置し、下記の条件でArイオンビームを基板のフォトレジスト層形成面側に照射して基板のフォトレジスト層非形成部分をエッチングした。

【0021】(イオンビームエッチングの条件)

- ・イオンガン導入ガス: Ar
- ・真空チャンバー内圧力:  $4.3 \times 10^{-6}$  Torr
- ・加速電圧: 600V
- ・照射時間: 180分

このArイオンビームによるエッチングによりガラス基板のフォトレジスト層非形成部分にのみ深さ約10 $\mu$ m、幅5 $\mu$ mの凹部が形成された。

【0022】次に、紫外線硬化性インキを凹部に供給し余分なインキをドクターで除去した。次に、ガラス基板の表側から紫外線を45mW/cm<sup>2</sup>の強度で約1分間照射して凹部内のインキを硬化した。その後、粘着剤(アクリル酸エステル系)を1.0 $\mu$ mの厚さに塗布して粘着剤層を形成した被加工物を、その粘着剤層が基板凹部のインキ層と密着するように押圧して凹部内のインキを被加工物に転写させて微細パターンを形成した。このように転写して形成された微細パターンの解像度は5 $\mu$ mであった。

5

(実験例2) 基板として厚さ1mmの銅基板に片面に実験例1と同様にしてCr薄膜、フォトレジスト層(厚さ5 $\mu$ m)を形成した。次に、所定のパターンを有するフォトマスクを介してフォトレジスト層に紫外線を照射して露光を行った。露光は超高压水銀ランプを光源とし、照射量は365nmで100mJ/cm<sup>2</sup>とした。そして、実験例1で用いたのと同じ現像液により現像してパターンニングされたフォトレジスト層を形成した。その後、硝酸第2セリウムアンモンによりフォトレジスト層が除去された部分のCr薄膜をエッチングして除去し

【0023】次に、基板をイオンミリング装置の真空チャンパー内に載置し、下記の条件でArイオンビームを基板のフォトレジスト層形成面側に照射して基板のフォトレジスト層非形成部分をエッチングした。

【0024】(イオンビームエッチングの条件)

- ・イオンガン導入ガス: Ar
- ・真空チャンパー内圧力:  $4.0 \times 10^{-6}$  Torr
- ・加速電圧: 600V
- ・照射時間: 80分

このArイオンビームによるエッチングにより銅基板のフォトレジスト層非形成部分にのみ深さ約10 $\mu$ m、幅5 $\mu$ mの凹部が形成された。

【0025】その後、実験例1と同様にして微細パターンを形成した。形成された微細パターンの解像度は5 $\mu$ mであった。

(比較例) ガラス基板のエッチングをフッ酸系エッチング液によるウエットエッチングとした他は実験例1と同様にしてガラス基板に凹部を形成した。形成された凹部

6

は深さ10 $\mu$ m、幅30 $\mu$ mの凹部であった。このため、数 $\mu$ mオーダーの微細パターン形成は不可能であった。

【0026】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば基板に照射されたイオンビームは、フォトレジスト層がマスクとして作用することにより、基板のうちフォトレジスト層非形成部分にのみ選択的照射され、基板の異方性エッチングが行われ基板に寸法精度の高い微細凹部が形成され、この凹部にインキが充填・硬化され、この硬化インキ上に予め粘着剤層が形成された被加工物が密着されて硬化インキが粘着剤層を介して被加工物に転写されるので、インキの流れ、線幅の太り等を生じることなく高い精度の微細パターンの形成が可能である。

【図面の簡単な説明】

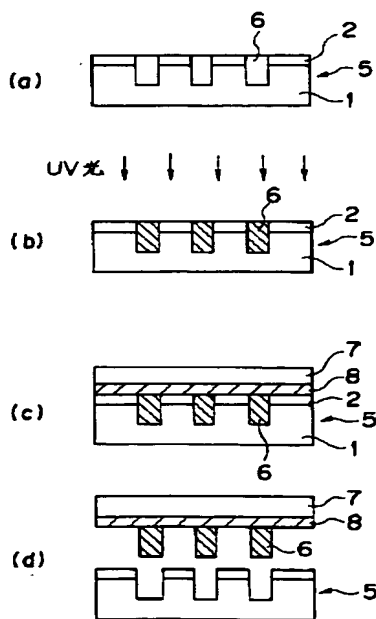
【図1】図1は本発明の微細パターンの形成のための凹部形成を説明するための図である。

【図2】図2は本発明の微細パターンの形成方法を説明するための図である。

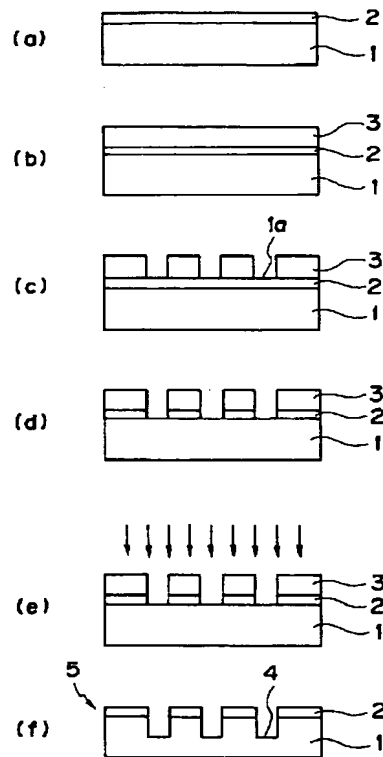
【符号の説明】

- 1…基板
- 1a…フォトレジスト層非形成部
- 2…薄膜
- 3…フォトレジスト層
- 4…凹部
- 5…凹版印刷版
- 6…インキ層
- 7…被加工物
- 8…粘着剤層

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

// H 0 1 L 29/784

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所